

key P'Jue

ชื่อ-สกุล _____ รหัส _____ section _____

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2550

วันที่ 27 ธันวาคม 2550

เวลา 13.30-16.30 น.

วิชา 215-221, 216-221 Engineering Mechanics II

Room A401

=====

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ข้อ ให้ทำทุกข้อแต่ละข้อมีคะแนนเท่ากัน
2. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบ
3. ห้ามยืมอุปกรณ์ใดๆในห้องสอบ
4. ให้เขียนชื่อ-สกุล, และรหัสนักศึกษาลงในข้อสอบทุกหน้า

**ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้น
และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา**

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	15	15
2	15	15
3	15	15
4	15	15
รวม	60(20%)	60

ดร. จีระภา สขแก้ว (01)

อ.ชลิตา หิรัญสุข (02)

(ผู้ออกข้อสอบ)

ชื่อ-สกุล _____ รหัส _____ section _____

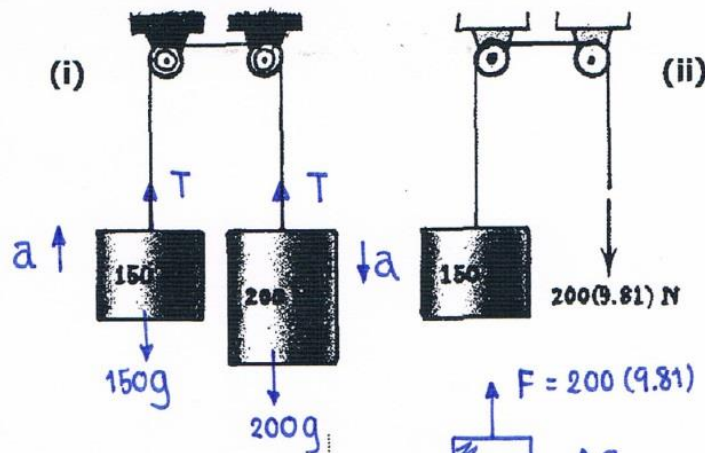
1. จงหาขนาดของความเร่ง (a) ของมวล 150 kg ในแต่ละกรณี.

กรณี (i) มีมวล 200 kg มาดึงให้เคลื่อนที่

กรณี (ii) ใช้มือดึงด้วยแรงขนาดเท่ากับน้ำหนัก 200 kg มาทำให้เคลื่อนที่

1.1) ความเร่งของมวล 150 kg ทั้ง 2 กรณีน่าจะเท่ากันมั้ย? ไม่เท่า

1.2) และใช้ common sense อธิบายเหตุผล case i คิดมวลรวมทั้งสองก้อน
case ii คิดมวลเพียงก้อนเดียว



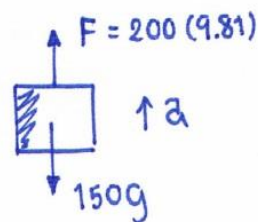
พิจารณา รวม 2 ก้อน

$$\Sigma F = ma$$

$$200g - 150g = (200 + 150)a$$

$$a = \frac{50(9.81)}{350}$$

$$a = 1.40 \text{ m/s}^2$$



$$\Sigma F = ma$$

$$200(9.81) - 150(9.81) = 150a$$

$$a = 3.27 \text{ m/s}^2$$

Answer

Case (i) $a = 1.40 \text{ m/s}^2$

Case (ii) $a = 3.27 \text{ m/s}^2$

ชื่อ-สกุล _____ รหัส _____ section _____

2. รถมวล m kg ถูกปล่อยให้เคลื่อนลงจากหยุดนิ่งที่ A โดยเคลื่อนที่ลงตามส่วนโค้งรัศมี r โดยที่รถมีแรงกระทำจากและน้ำหนักของรถและค่าแรงขับเคลื่อนซึ่งมีค่าคงที่ (T)

2.1) จงหาอัตราเร็วของรถที่ตำแหน่ง B (v_B), และ

2.2) จงหาขนาดของแรงปฏิกิริยาที่พื้นกระทำ (N_B).

[Hint: คำตอบ จะอยู่ในรูปของ T, g, r, m เท่านั้น และ ไม่คิดแรงเสียดทาน]

2.1)

$$\int_0^{v_B} v \, dv = \int_0^{\pi/2} a \, ds$$

$$= \int_0^{\pi/2} \left(\frac{T}{m} + g \cos \theta \right) r \, d\theta$$

$$\frac{v_B^2}{2} = \left(\frac{T}{m} + g \sin \theta \right) \Big|_0^{\pi/2}$$

$$v_B^2 = 2 \left(\frac{\pi}{2} \frac{T}{m} + gr \right)$$

$$v_B = \sqrt{\pi \frac{T}{m} + 2gr} \quad \#$$

2.2) ที่ B :

$$\Sigma F_n = ma_n = m \frac{v^2}{r}$$

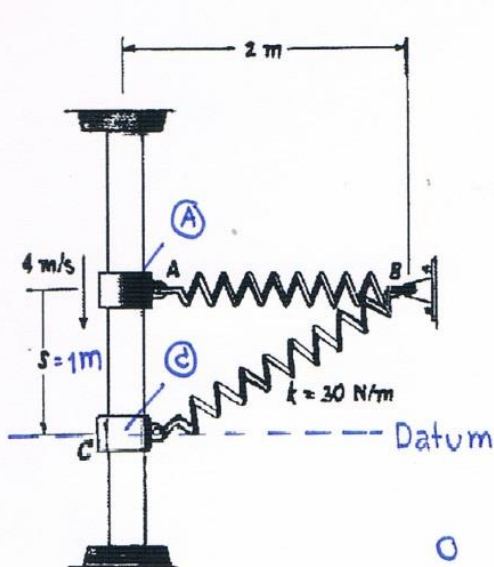
$$N_B - mg = \frac{m}{r} \left[\pi \frac{T}{m} + 2gr \right]$$

$$N_B = (\pi T + 2mg) + mg$$

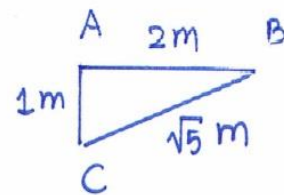
$$N_B = \pi T + 3mg \quad \#$$

ชื่อ-สกุล _____ รหัส _____ section _____

3. The 2 kg collar is given a downward velocity of 4 m/s when it is at A. If the spring has an unstretched length of 1 m and a stiffness of $k = 30 \text{ N/m}$, determine the velocity of the collar at $s = 1 \text{ m}$. [ใช้วิธีงานและพลังงานเท่านั้น]



$$X_0 = 1 \text{ m}$$



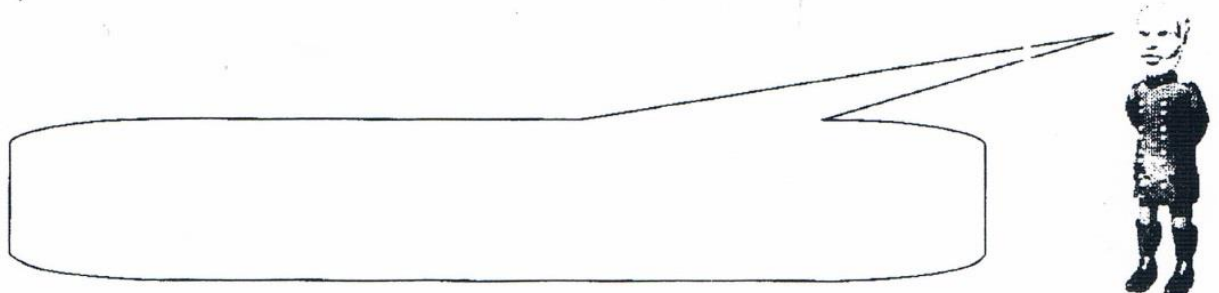
$$T_A + V_A + \sum \cancel{U}_{A \rightarrow C} = T_C + V_C$$

$$\frac{1}{2} m v_A^2 + m g h_A + \frac{1}{2} k x_A^2 = \frac{1}{2} m v_C^2 + \frac{1}{2} k x_C^2$$

$$\frac{1}{2} (2) 4^2 + 2 (9.81) 1 + \frac{1}{2} (30) [2-1]^2 = \frac{1}{2} (2) v_C^2 + \frac{1}{2} (30) [\sqrt{5}-1]^2$$

$$v_C = 5.26 \text{ m/s} \downarrow$$

#



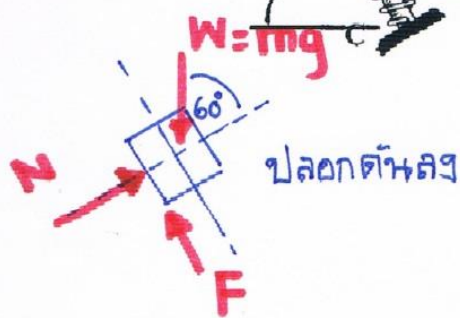
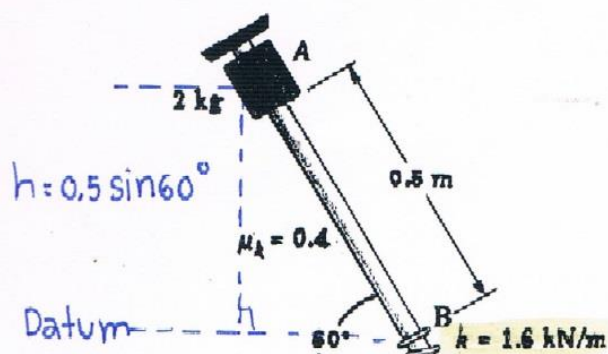
ชื่อ-สกุล _____ รหัส _____ section _____

4. มวล 2 kg ถูกปล่อยจากหยุดนิ่งที่ A และไถลลงมาตามแท่งดังรูป หากค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ระหว่างวัตถุกับแท่งนี้มีค่าเท่ากับ 0.4. จงหา

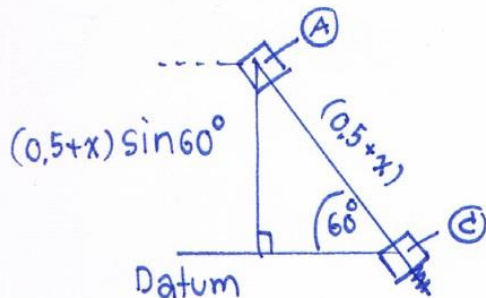
4.1) ขนาดของความเร็ว ของวัตถุ ณ ตำแหน่งที่กำลังจะชนสปริง

4.2) จงหาระยะหดที่มากที่สุดของสปริง

[Hint: ควรแยกคิดเป็นช่วงๆ]



$$N = mg \cos 60^\circ$$



4.1) พิจารณา จาก A → B

ให้ B เป็นแนว Datum

$$T_A + V_A + \sum U_{A \rightarrow B} = T_B + V_B \quad h \times v$$

$$0 + mgh_A - FS = \frac{1}{2}mv_B^2 + 0$$

$$2(9.81)0.5 \sin 60^\circ - \mu N s = \frac{1}{2}(2)v_B^2$$

$$(9.81) \frac{\sqrt{3}}{2} - 0.4 \times 2(9.81 \times 1)0.5 = v_B^2$$

$$v_B = 2.56 \text{ m/s} \quad \#$$

4.2) พิจารณา จาก A → C → สปริง

ให้ C เป็นแนว Datum

$$T_A + V_A + \sum U_{A \rightarrow C} = T_C + V_C$$

$$0 + mgh_A - FS = 0 + \frac{1}{2}kx_C^2$$

$$2(9.81)(0.5+x)\frac{\sqrt{3}}{2} - 0.4(2 \times 9.81 \times 1)(0.5+x) = \frac{1}{2}(1.6 \times 10^3)x^2$$

$$8.496 + 16.99x - 1.962 - 3.924x = 800x^2$$

$$800x^2 - 13.066x - 6.534 = 0$$

$$x = 0.0989 \text{ m} \quad \#$$